

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022991

International filing date: 08 December 2005 (08.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-355148
Filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 19 January 2006 (19.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年12月 8日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-355148

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

J P 2004-355148

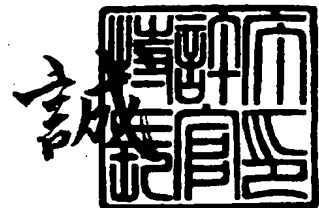
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年12月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2921560040
【提出日】 平成16年12月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 39/02
【発明者】
 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
 【氏名】 川端 淳太
【発明者】
 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
 【氏名】 明石 浩業
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

密閉容器内にオイルを貯留するとともに冷媒ガスを圧縮する圧縮機構を収容し、前記オイルの粘度をVG3～VG8とした冷媒圧縮機。

【請求項 2】

オイルの350℃以上の沸点成分の体積比率を10%～30%とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を50%～70%とした請求項1に記載の冷媒圧縮機。

【請求項 3】

冷媒をR600a、またはR600aを主成分とする混合物とし、オイルを鉱油とした請求項1または2に記載の冷媒圧縮機。

【請求項 4】

リン系極圧添加剤を加えたオイルを用いた請求項1から3のいずれか一項に記載の冷媒圧縮機。

【請求項 5】

圧縮機構が往復動式の圧縮機構である請求項1から4のいずれか一項に記載の冷媒圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】冷媒圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵庫、エアーコンディショナー等を使用される冷媒圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の冷媒圧縮機としては、地球環境保護の観点から化石燃料の使用を少なくする高効率の冷媒圧縮機の開発が進められており、その中で特に潤滑剤の粘度を低下させ摺動損失の低減が図られている（例えば特許文献1と2参照）。

【0003】

以下図面を参照しながら上記従来の回転式圧縮機について説明する。

【0004】

図5は従来技術の密閉型電動冷媒圧縮機の断面図である。図6は、従来技術のB部拡大図である。密閉容器1は底部に、VG15～20の鉱油からなるオイル2を貯留するとともに、固定子3、および回転子4からなる電動要素5とこれによって駆動される往復式の圧縮機構6を収容している。また、冷媒としてR600aを用いている。

【0005】

次に圧縮機構6の詳細を以下に説明する。

【0006】

クランクシャフト7は回転子4を圧入固定した主軸部8および主軸部8に対し偏心して形成された偏心部9からなり、給油ポンプ10を設けている。シリンダーブロック11は略円筒形のボア12からなる圧縮室13を有するとともに主軸部8を軸支する軸受け14を有している。

【0007】

ボア12に遊嵌されたピストン15は、ピストンピン16を介して偏心部9との間を連結手段であるコンロッド17によって連結されている。

【0008】

バルブプレート20はボア12の端面を封止するよう配設され、吸入孔24および吐出孔25が形成されている。板状のパネ材からなる吸入リード18はボア12の端面とバルブプレート20との間に挟持され、吸入孔を開閉する。板状のパネ材からなる吐出リード19はバルブプレート20の反ボア12側に配設され、吐出孔を開閉する。ヘッド21はバルブプレート20の反ボア12側に固定され、吐出リード19を収納する高压室26を形成する。

【0009】

サクシオンチューブ22は密閉容器1に固定されるとともに冷凍サイクルの低压側（図示せず）に接続され、冷媒ガス（図示せず）を密閉容器1内に導く。サクシオンマフラー23は、バルブプレート20とヘッド21に挟持される。

【0010】

クランクシャフト7の主軸部8と軸受け14、ピストン15とボア12、ピストンピン16とコンロッド17、クランクシャフト7の偏心部9とコンロッド17は相互に摺動部を形成する。

【0011】

次に以上のような構成における一連の動作について説明する。

【0012】

商用電源（図示せず）から供給される電力は電動要素5に供給され、電動要素5の回転子4を回転させる。回転子4はクランクシャフト7を回転させ、偏心部9の偏心運動が連結手段のコンロッド17からピストンピン16を介してピストン15を駆動することでピストン15はボア12内を往復運動する。

【0013】

そしてサクシオンチューブ22を通して密閉容器1内に導かれた冷媒のガスはサクシオンマフラー23を経て吸入リード18を開け、吸入孔24から圧縮室13内に吸入される。圧縮室13内に吸入された冷媒のガスは連続して圧縮され、吐出リード19を開け、吐出孔25から高压室26へと吐出され、冷凍サイクルの高压側（図示せず）に送り出される。

【0014】

オイル2はクランクシャフト7の回転に伴い、給油ポンプ10から各摺動部に給油され、摺動部を潤滑させることで摩擦係数を低下させるとともに、ピストン15とボア12の間においてはシールを司る。

【0015】

また、オイル2中のPET（ポリエチレンテレフタレート）等の析出を抑制する為に、オイル2は400℃以上の沸点成分の体積比率を20%以上としている。

【特許文献1】特開2000-297753号公報

【特許文献2】特開平10-204458号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、従来の400℃以上の沸点成分の体積比率が20%以上のオイル2では、粘度がVG12以上となり粘度低下による更なる高効率化ができなかった。

【0017】

さらに、高効率化を目的に粘度を低くすると沸点が低下してしまい、特にVG10以下まで粘度を低下させた場合、高温となる吐出リード等でオイル2が蒸発しやすくなり、オイル2中のPET（ポリエチレンテレフタレート）等が吐出リード19の表面に析出する。この析出物は高温下で炭化しオイルスラッジとなって堆積し、吐出リード19のシール性を阻害して圧縮不良が起きるという問題が有った。

【0018】

本発明は、従来の問題を解決するもので、低粘度オイルを用いることで、高効率で信頼性が高い冷媒圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の冷媒圧縮機は、密閉容器内に貯留するオイルの粘度をVG3～VG8とすることにより入力低減を図るとともに、オイルの350℃以上の沸点成分の体積比率を10%～30%とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を50%～70%とすることにより、吐出リード等で潤滑剤の蒸発により潤滑剤中に抽出されたPET（ポリエチレンテレフタレート）等が吐出リード等の表面に析出することを防止できる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の冷媒圧縮機は、オイルの粘度を低くすることで入力低減を図り、オイルの沸点成分の濃度を規定することにより、PET（ポリエチレンテレフタレート）等のスラッジの発生を防ぐことで、高効率で信頼性が高い冷媒圧縮機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

請求項1に記載の発明は、密閉容器内にオイルを貯留するとともに冷媒ガスを圧縮する圧縮機構を収容し、前記オイルの粘度をVG3～VG8とすることにより、摺動部における摩擦係数が低下し入力が低くなることで、高効率な冷媒圧縮機を提供することができる。

【0022】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明のオイルの350℃以上の沸点成分の体積比率を10%～30%とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を50%～70%と

することにより、吐出リード等で潤滑剤の蒸発が生じ潤滑剤中に含まれていたPET（ポリエチレンテレフタレート）等が吐出リード等の表面に析出することを防止できることから潤滑剤の蒸発による摺動部材の摩耗やPET（ポリエチレンテレフタレート）等のスラッジの発生を防ぐことで、高効率で信頼性が高い冷媒圧縮機を提供することができる。

【0023】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載または請求項2に記載の発明の冷媒をR600a、またはR600aを主成分とする混合物とし、オイルを鉱油としたもので、オイルに溶け込みやすく、蒸発が生じやすい冷媒との組合せにおいても、PET（ポリエチレンテレフタレート）等のスラッジの発生を防ぐことで、高効率で信頼性が高い冷媒圧縮機を提供することができる。

【0024】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明のオイルにリン系極圧添加剤を加えたもので、低粘度のオイルを用いて油膜厚さが薄くなってもリン系極圧添加剤の極圧効果により耐摩耗性が向上することから、さらに信頼性を高くすることができる。

【0025】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明の圧縮機構が往復式の圧縮機構であり、オイルの循環量が少ない状態でも、吐出リードでの潤滑剤の蒸発を防止することで、性能低下を防ぐこととなり、低粘度オイルを用いながら信頼性を高くすることができる。

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0027】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1における、冷媒圧縮機の断面図である。図2は、同実施の形態のA部拡大図である。図3は、オイルの粘度毎の摩擦係数の特性図である。図4は、オイルの粘度毎のコンプレッサーにおける効率の特性図である。

【0028】

図1において、密閉容器101内にはR600aからなる冷媒ガス102を充填するとともに、底部には350℃以上の沸点成分の体積比率を10%～30%、300℃以下の沸点成分の体積比率を50%～70%としたVG5の鉱油103を貯留し、固定子104、および回転子105からなる電動要素106とこれによって駆動される往復式の圧縮機構107を収容している。

【0029】

次に圧縮機構107の詳細を以下に説明する。

【0030】

クランクシャフト108は回転子105を圧入固定した主軸部109および主軸部109に対し偏心して形成された偏心部110からなり、下端には鉱油103に連通する給油ポンプ111を設けている。鋳鉄からなるシリンダーブロック112は略円筒形のボアー113と主軸部109を軸支する軸受け部114を形成している。

【0031】

ボアー113に遊嵌されたピストン115は鉄系の材料からなり、ボアー113と共に圧縮室116を形成し、ピストンピン117を介して連結手段であるコンロッド118によって偏心部110と連結されている。ボアー113の端面は吸入リード119、吐出リード120、バルブプレート121で封止されている。

【0032】

バルブプレート121はボアー113の端面を封止するよう配設され、吸入孔122および吐出孔123が形成されている。板状のバネ材からなる吸入リード119はボアー113の端面とバルブプレート121との間に挟持され、吸入孔を開閉する。板状のバネ材

からなる吐出リード120はバルブプレート121の反ボアー113側に配設され、吐出孔を開閉する。ヘッド124はバルブプレート121の反ボアー113側に固定され、吐出リード120を収納する高圧室125を形成する。

【0033】

サクシジョンチューブ126は密閉容器101に固定されるとともに冷凍サイクルの低圧側（図示せず）に接続され、冷媒ガス（図示せず）を密閉容器101内に導く。消音空間を有するサクシジョンマフラー127は、バルブプレート121とヘッド124に挟持され、密閉容器101と吸入孔122を連通する。

【0034】

主軸部109と軸受け部114、ピストン115とボアー113、ピストンピン117とコンロッド118、偏心部110とコンロッド118は相互に摺動部を形成する。

【0035】

以上のように構成された冷媒圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0036】

商用電源（図示せず）から供給される電力は電動要素106に供給され、電動要素106の回転子105を回転させる。回転子105はクランクシャフト108を回転させ、偏心部110の偏心運動が連結手段のコンロッド118からピストンピン117を介してピストン115を駆動することでピストン115はボアー113内を往復運動する。

【0037】

そしてサクシジョンチューブ126を通して密閉容器101内に導かれた冷媒のガスはサクシジョンマフラー127を経て吸入リード119を開け、吸入孔122から圧縮室13内に吸入される。圧縮室116内に吸入された冷媒のガスは連続して圧縮され、吐出リード120を開け、吐出孔123から高圧室125へと吐出され、冷凍サイクルの高圧側（図示せず）に送り出される。

【0038】

鉱油103はクランクシャフト108の回転に伴い、給油ポンプ111から主軸部109と軸受け部114、ピストン115とボアー113、ピストンピン117とコンロッド118、偏心部110とコンロッド118が相互に形成する各摺動部に給油されこれを潤滑するとともに、ピストン115とボアー113の間においてはシールを司る。

【0039】

ここで、図3を用いて本実施の形態によるオイル粘度を変えた際の摩擦係数について説明する。

【0040】

図3における測定は、HFC134a冷媒の雰囲気圧力0.4MPaのもと、VG3からVG22のエステルオイル、VG1相当のエタノールを使用し、摺動速度を1.0m/s、面圧：0.5MPaという条件において試験した結果である。

【0041】

この結果からはVG5までオイル粘度を低下させても摩擦係数の上昇は認められず、VG3までオイル粘度を低下させ場合においても、僅かに摩擦係数の上昇が認められるのみである。しかし、VG1（エタノール）まで粘度を下げた場合は摩擦係数の急激な上昇が認められる。

【0042】

このことは、VG3以下に粘度を下げることにより、発生する油膜厚さが薄くなり金属接触が増加して摩擦係数が上昇したものと考えられる。

【0043】

図4はR600a冷媒とVG5とVG10の鉱油を用い、凝縮温度／蒸発温度：54.4℃／-23.3℃、吸入ガス、膨張弁前温度：32.2℃の条件にて性能を測定したものである。

【0044】

この結果からはVG5にオイルの粘度を低減することで成績係数（COP）が上昇する

ことが分かる。このことは、図3に示したように摺動部における摩擦係数が低減することや、VG10からVG5へのオイル粘度の低下に伴う粘性抵抗の低減することが、冷媒圧縮機の入力の高減に大きく寄与した結果であると考えられる。

【0045】

さらに、VG5の粘度のオイルを用いオイルの350℃以上の沸点成分並びに300℃以下の沸点成分を変えたオイルを用いた場合のオイルスラッジの発生を往復式冷媒圧縮機を凝縮温度／蒸発温度：51℃／-25℃で500時間の連続試験により評価を行った。

【0046】

350℃以上の沸点成分の体積比率を5%とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を50%としたオイル、350℃以上の沸点成分の体積比率を12%とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を70%としたオイル、350℃以上の沸点成分の体積比率を20%とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を50%としたオイルにおけるオイルスラッジの発生の有無については（表1）に示すとおりである。

【0047】

なお、350℃以上の沸点成分の体積比率を30%以上とした場合、オイルの粘度はVG10以上となり摩擦係数の低下は望めない。

【0048】

このことは、圧縮室116内に吸入された冷媒ガス102が圧縮される際、ヘッド124の高圧室の冷媒ガス102温度が上昇し、冷媒ガス102に含まれる鉱油103が同様に温度上昇するが、350℃以上の沸点成分が体積比率で10%～30%存在することで、鉱油103の蒸発は起こらず、固定子104等に用いられているPET（ポリエチレンテレフタレート）等の有機材料が鉱油103に混入していても吐出リード120の表面に析出することを防止でき、析出物により吐出リード120のシール性の阻害等による圧縮不良の抑制ができることで信頼性が向上する。

【0049】

さらに300℃以下の沸点成分の体積比率を50%～70%とすることでオイル粘度がVG10以下となり、摩擦係数の低減が図れ、入力が低減できることで効率が向上する。

【0050】

また、オイルの粘度を低下することにより、ピストン115とボア113、ピストンピン117とコンロッド118とがなす摺動部においては、1圧縮工程当たり2回、相互摺動速度が0m/sとなる。この時、鉱油103の発生圧はゼロとなり、固体接触が生じやすい状態が生じるが、鉱油103にリン系極圧添加剤を加えることにより、添加剤の極圧作用により固体接触時の凝着を防ぐことで、耐摩耗性が向上し信頼性を高めることができる。

【0051】

また、この添加剤の極圧作用はあらゆる摺動部材料に有効である。つまり、鉄系の材料組合せだけでなく、アルミ系の材料やその他、窒化等の表面処理を施したものやセラミックスを初めとするコーティング材料等の組み合わせにおいても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0052】

また、今回鉱油103に混入している物質を固定子104の絶縁材料として用いられているPET（ポリエチレンテレフタレート）の有機材料としたが、固定子104に用いられるLCP（液晶ポリマーコンパウンド）等の他の有機材料並びにサクシオンマフラー127に用いられるPBT（ポリブチレンテレフタレート）やPPS（ポリフェニレンスルフィド）等の有機材料といった他の構成部品に用いられる有機材料に関しても、鉱油103の350℃以上の沸点成分の体積比率が10%～30%であることから吐出リード120で蒸発は起こらないことから、抽出される物質に関わらず同等の効果が得られる。

【0053】

また、今回R600aと鉱油の組合せを例に挙げて説明をしたが、使用する冷媒を同じ

ハイドロカーボン系冷媒であるR290した場合や、冷媒自身の潤滑性が悪いHFC系冷媒においても、鉱油103が高温となっても蒸発は起こらないことから同様の効果が得られる。さらに凝縮・蒸発圧力が高く高温になりやすいCO2冷媒においては特に効果が高い。

【0054】

以上、本実施の形態においては一定速度の圧縮機についてのべたが、インバーター化に伴い冷媒圧縮機の低速化が進む中、特に20Hzを切るような超低速運転に於いてはさらに鉱油103循環量が減り、吐出リード120での温度上昇が大きくなることから、本発明の効果が顕著になることはいうまでもない。

【0055】

また、本実施の形態において往復動式の冷媒圧縮機を例示して説明したが、回転式やスクロール式、振動式等、摺動部や吐出弁を有する他の圧縮機においても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0056】

以上のように、本発明にかかる冷媒圧縮機は、低粘度潤滑剤を用いながら信頼性が高い圧縮機を提供することが可能となるので、冷凍サイクルを用いた機器に幅広く適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】 本発明の実施の形態1における冷媒圧縮機の断面図

【図2】 図1におけるA部拡大図

【図3】 オイルの粘度毎の摩擦係数の特性図

【図4】 オイルの粘度毎のコンプレッサーにおける効率の特性図

【図5】 従来の冷媒圧縮機の断面図

【図6】 図3におけるB部拡大図

【符号の説明】

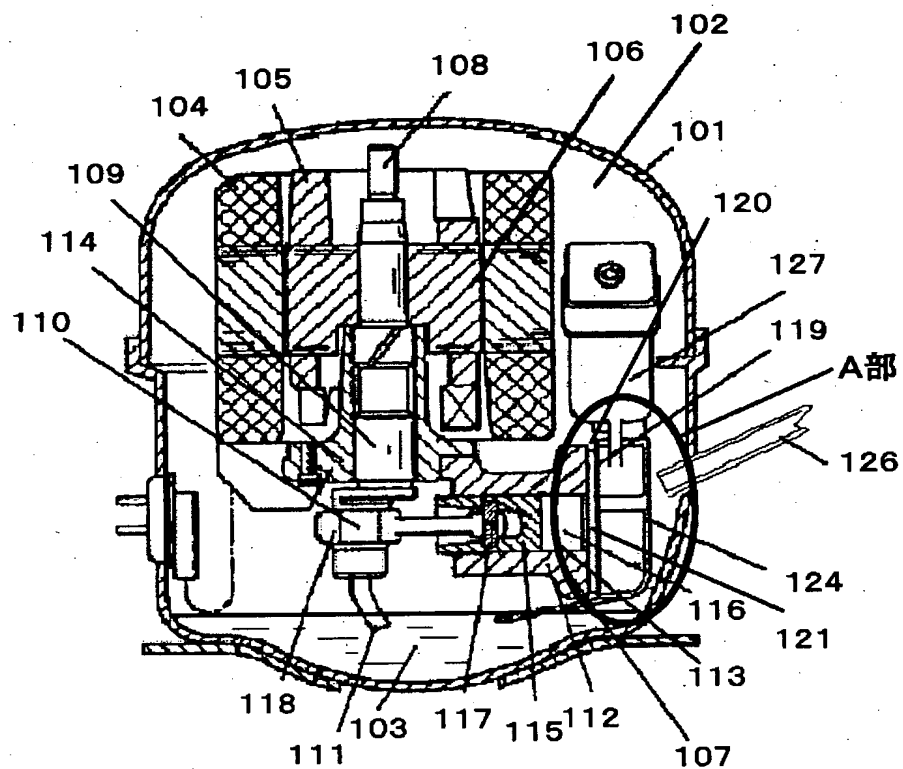
【0058】

- | | |
|-----|------|
| 101 | 密閉容器 |
| 102 | 冷媒ガス |
| 103 | 鉱油 |
| 107 | 圧縮機構 |

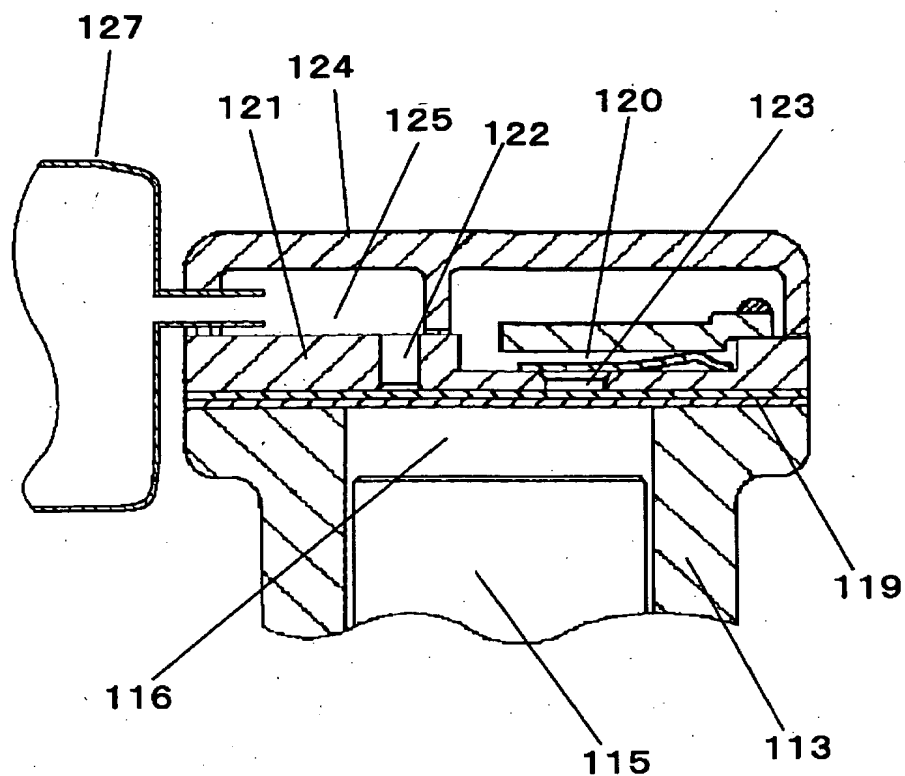
【書類名】 図面

【図 1】

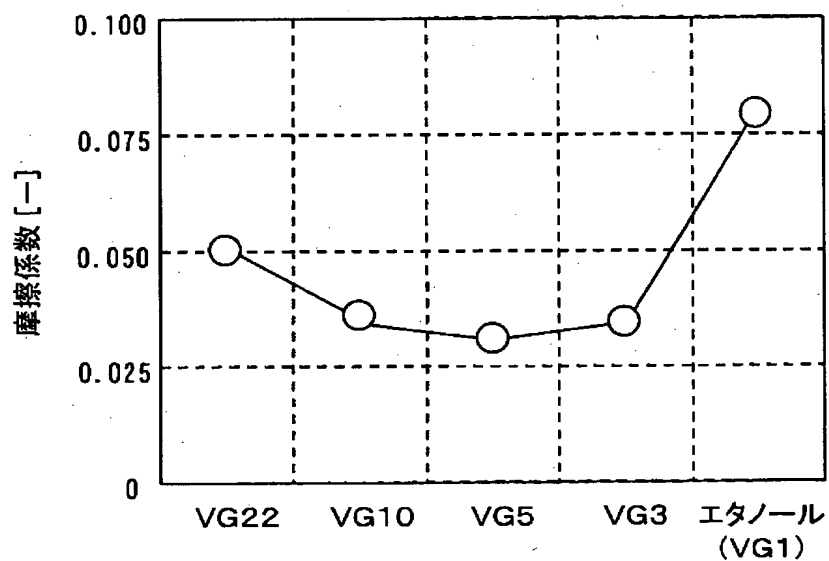
- 101 密閉容器
- 102 冷媒ガス
- 103 鉱油
- 107 圧縮機構



【図 2】

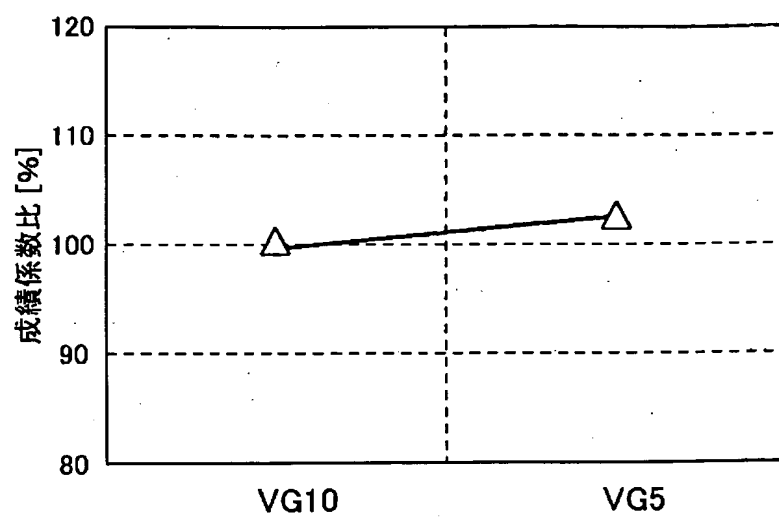


【図 3】



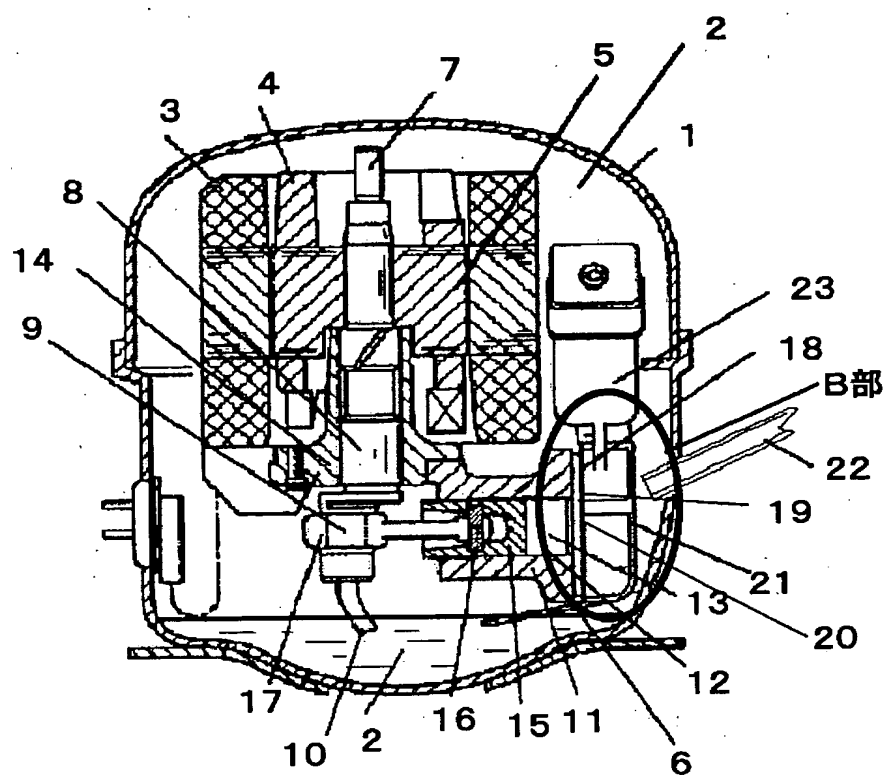
オイル粘度	VG22	VG10	VG8	VG3	(VG1)
摩擦係数	0.050	0.035	0.030	0.033	0.079

【図 4】

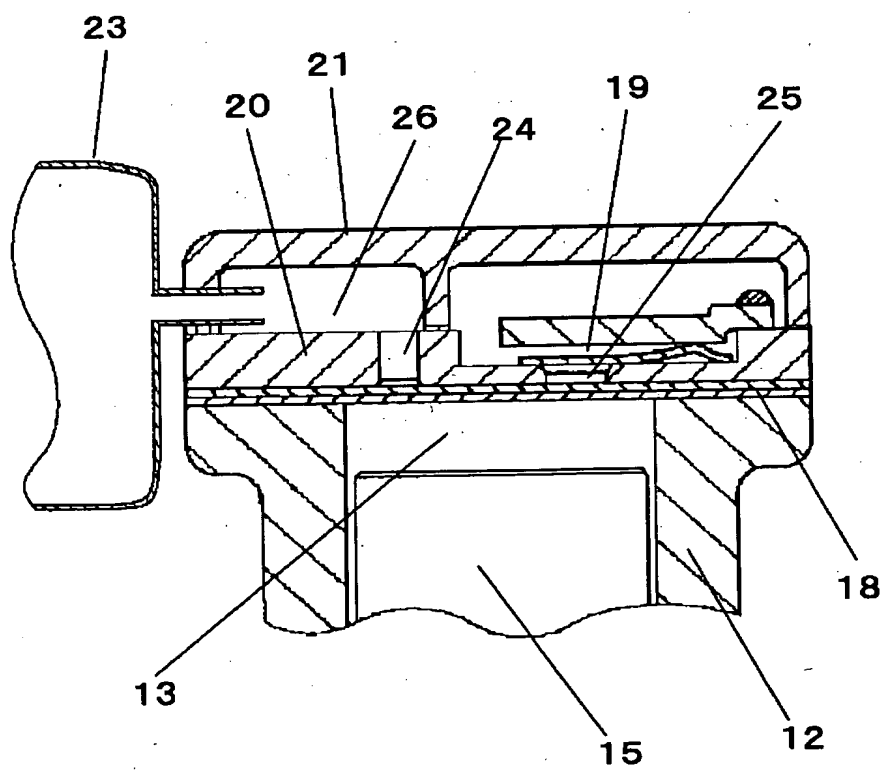


オイル粘度	VG10	VG8
成績係数比 [%]	100	103

【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低粘度潤滑剤を用いながら信頼性が高い冷媒圧縮機を提供する。

【解決手段】 密閉容器 101 内に貯留するオイルの粘度を VG3～VG8 とし、350℃以上の沸点成分の体積比率を 10%～30% とし、300℃以下の沸点成分の体積比率を 50%～70% とすることで、摺動部での入力低減ができ、また潤滑剤が蒸発することで PET（ポリエチレンテレフタレート）等が吐出リード 120 等の表面に析出するために発生する圧縮不良を防止できるので、高効率化並びに信頼性の向上が図れる。

【選択図】 図 1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社